



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

Şönil İpliklerin Denim Kumaş Üretiminde Kullanılabilirliği Üzerine Bir Çalışma

A Study on Usage of Chenille Yarn in Denim Fabric Production

Osman BABAARSLAN, Abdurrahman TELLİ
Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Balcalı-Adana, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 31 Aralık 2013 (31 December 2013)

Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):

Osman BABAARSLAN, Abdurrahman TELLİ (2013): Şönil İpliklerin Denim Kumaş Üretiminde Kullanılabilirliği Üzerine Bir Çalışma, Tekstil ve Mühendis, 20: 92, 1-10.

For online version of the article: <http://dx.doi.org/10.7216/130075992013209201>



Araştırma Makalesi / Research Article

ŞÖNİL İPLİKLERİN DENİM KUMAŞ ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

**Osman BABAARSLAN
Abdurrahman TELLİ***

Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Balcalı-Adana, Türkiye

*Gönderilme Tarihi / Received: 19.08.2013
Kabul Tarihi / Accepted: 22.10.2013*

ÖZET: Kış aylarında denim kumaşın kullanımını arttırmak üzere çeşitli uygulamalardan faydalanılmaktadır. Ancak mevcut uygulamalar kumaşın giyim konforunu olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada bir fantezi iplik çeşidi olan şönül ipliklerin bahsedilen giyim konforunu geliştirerek denimde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Aynı gramajdaki klasik denim kumaşla atkısında şönül ipliği kullanılmış denim kumaşın kopma mukavemeti, kopma uzaması, yırtılma mukavemeti ve aşınma dirençleri arasındaki fark incelenmiştir. Sonuç olarak şönül ipliğin tipik özelliği olan düşük aşınma değerlerinin aksine, tahmin edilenlerden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca elde edilen kumaşın yırtılma mukavemeti, kopma mukavemeti ve uzaması bakımından da kabul edilebilir seviyelerde değerler aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Şönünlilik, denim kumaş, mukavemet, aşınmadirenci.

A STUDY ON USAGE OF CHENILLE YARN IN DENIM FABRIC PRODUCTION

ABSTRACT: Producers benefit from various applications to increase the usage of denim for the winter seasons. However, the current applications have negative effects on clothing comfort. In this study, availability of chenille yarn, which is a type of fancy yarn for denim industry, has been examined by improving aforementioned clothing comfort. We investigated the differences between breaking strength, breaking elongation, tear strength and abrasion resistance of chenille denim and standard denim which have the same values of mass per unit area. Consequently, in contrast to earlier findings that chenille yarns have lower abrasion resistance, this research explores unanticipated findings. Furthermore, acceptable values in point of tear strength, breaking strength and elongation were obtained of the chenille denim.

Keywords: Chenille yarn, denim fabric, strength, abrasion resistance.

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: atelli@cu.edu.tr
DOI: 10.7216/130075992013209201, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Fantezi iplikler nihai ürünün estetik değerini artırmak, daha farklı tutum ve görsellik kazandırmak amacıyla normal iplik yapılarının değiştirilmesiyle oluşturulurlar. Gün geçtikçe de kullanımları artış göstermektedir. Fantezi iplikler, sıradan ürünlerle rekabet etmekte zorluk yaşayan iplik üreticilerine ekonomik yarar sağlamaktadır. Bunun yanı sıra üründe dekoratif etki ve daha iyi bir yüzey görünümü arayan tüketicilere farklı seçenekler sunmaktadır. Özellikle bir fantezi iplik çeşidi olan şantuk iplikler bir hayli önem kazanmıştır. Son yıllarda, şantuk iplikler denim sektöründe giderek artan bir hızla kullanılmaktave konvansiyonel ipliklere göreüstün, özgün bir görsel etki sağlamaktadır. Bu estetik görsel etki, tüketicinin nezdinde öylesine kabul görmektedir ki, denim çözümlerinde şantuk iplik kullanımı fantezi olmaktan çıkıp sıradan bir hâl almıştır. Çoğu üretici denim çözümlerinde şantuk iplik kullanmaya başlamış ve önemli bir pazar payı oluşturmuşlardır [1].

19.yüzyılda Fransa ve İtalya'da işçilerin kullanımı için üretilmeye başlayan denim, asıl ününü ABD'nin bu ürünü önce iş giysisi ve ardından bir kültür ögesi haline getirmesi ile geniş kitleler tarafından beğenilerek kullanılmaya başlanmış ve önemli bir moda ürünü haline gelmiştir. Denim tek başına bir giyim felsefesini yansıtmaya başlamıştır. Dünyada tüm ulusların ve çeşitli yaşlardan bütün insanlar tarafından kabul gören başka bir giyim türü yoktur. Denim kumaş üretiminde ürün yelpazesinin genişliği ve kalite açısından kullanılan ipliğin çok önemli bir yeri vardır. Denimin en önemli özelliği, yüksek bükümlü sağlam ipliklerle, sık dokunarak elde edilen tok ve dayanıklı bir kumaş olmasıdır [2].

Sıklıkla kullanılan denim kumaşlar yaz aylarında kullanıcıya rahatlık sağlamaktadır. Kış aylarında da denim kumaşın kullanımını arttırmak üzere çeşitli uygulamalardan faydalanılmaktadır. Örneğin, denim kumaşın kış aylarında rahat kullanımını sağlamak, ısı özelliklerini geliştirmek amacıyla atkıdan takviyeli dokuma yapılar üretilmektedir. Ardından söz konusu üretim metoduyla denim kumaş, şardonlama işleminden geçirilip hacmi artırılarak soğuğa ve dış etkilere karşı daha dayanıklı hale getirilmektedir. Ancak söz konusu üretim metodu klasik metottan uzaklaşacak ek işlemler gerektirmekte ve gerekli iş gücünü arttırmaktadır. Farklı bir seçenek ise ısı tutuculuğu yüksek liflerden üretilen ipliklerin denim kumaşta tercih edilir olmasıdır. Bu ipliklerle istenen ısı konfor sağlanabileceği düşünülmektedir. Fakat bahsedilen özel karakterdeki ipliklerdeki üretim, maliyet

açısından işletmeleri büyük sıkıntılara sokmaktadır. Bu problemlerin çözülmesine yönelik olarak denim kumaşın termal özelliklerini geliştirmek için yapılabilecek bir işlem olan yüksek gramajlara çıkılması da (sıklık artırılması suretiyle), kumaşın giyim konforunu (tuşe ve hareket kabiliyeti yönünden) olumsuz yönde etkilemektedir. Yukarıdaki nedenlerden dolayı denimde teknik anlamda bu konuda yenilik yapılması zorunlu hale gelmiştir.

Şönil iplikler, kilit iplik olarak isimlendirilen iki adet ipliğin beraberce katlanması ve yumuşak bükümlü bir ipliğin kesilmesi ile oluşan havların, ana iplik uzunluğu boyunca büküm verilerek sabitlenmesi ile elde edilmektedir. Şönil ipliklerden elde edilen kumaşlar genellikle döşemelik, oyuncak ve ev tekstili sektörlerinde kullanılmaktadır. Giyim sektöründe ise pek kullanım alanı bulunmamaktadır. Bu ipliğin en önemli ayırt edici özelliği iplikteki havların kadifemsi yapısıdır. Bu şekilde çok yumuşak bir tutum ve yüksek ısı performans sağladıkları bilinmektedir[3].Ancak, şönil ipliğin çok sayıda avantajının yanında kendine özgü yapısından kaynaklanan bazı problemleri de bulunmaktadır. Daha önce yapılan pek çok bilimsel araştırma şönil iplikler ve kumaşların mekanik darbelere ve aşınmaya karşı hassas olduklarını göstermektedir. Şönil ipliklerin özgün, havlı yüzey yapısı kilit iplikler arasında sıkıştırılmış hav iplikleri tarafından sağlanmaktadır. Ancak oluşan iplik aynı hammadde ve numaradaki klasik ipliklere göre daha düşük mukavemet göstermektedir. Bu nedenle kullanım sırasında karşılaşılan mekanik etkilerde, iplik yapısındaki havlar yerinden çıkmakta ve dökülmektedirler. Bu durum kilit ipliklerin görünmesine neden olarak kumaş görüntüsünü bozmaktadır [4-6]. Bu sebeple şönil iplik ve kumaşlar üzerine yapılan çalışmaların odaklandıkları nokta aşınma direnci olmuştur.

Bu çalışmanın dayanak noktasını ise, denim kumaş gibi nispeten ağır ve yüksek sıklıkta çalışılan bir kumaşa, şönil ipliğinin dokumada kullanılabilecek bir mukavemette üretildiği takdirde kumaş formunda hem aşınma açısından problem oluşturmayacağı hem de bu şekilde şönil ipliğin havlı yapısının denim kumaşların özelliklerini geliştireceği oluşturmaktadır.Yapılan incelemelerde literatürde ve ticari anlamda şönil ipliğin denimde kullanımına yönelik herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Buradan hareketle, bu çalışmada aynı gramajdaki klasik denim kumaşla atkısında şönil ipliği kullanılmış denim kumaşın kopma mukavemeti, kopma uzaması, yırtılma mukavemeti ve aşınma dirençleri bakımından kıyaslaması yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada standart bir denim ile atkı olarak şönilipliklerin kullanıldığı denim kumaş özellikleri karşılaştırılmıştır. Bu dokuma kumaşlara ait üretim özellikleri Tablo 1, kumaşların üretiminde kullanılan %100 pamuk şönil ve ring ipliklerin özellikleri de Tablo 2’de verilmektedir. Şönil ipliklerin üretiminde hav yüksekliği için 0,7mm’lik kalibre kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılacak numune kumaşlar, Tablo 1’deki üretim parametreleri ile Tablo 2’de özellikleri verilen iplikler kullanılarak Picanol marka kancalı dokuma makinelerinde üretilmiştir. Daha sonra ham kumaşlara yıkama, sanforizasyon ve kurutma işlemleri uygulanmıştır. Mamul hale gelen kumaşlarda gramaj, kopma mukavemeti, kopma uzaması, yırtılma mukavemeti ve kütle kaybı esasına dayalı aşınma dayanımı testleri uygulanmıştır.

Kumaşlara uygulanan tüm testler, materyaller 24 saat süreyle TS EN ISO 139`a göre kondüsyonlandıktan sonra standart atmosfer koşullarında (20°C±2 sıcaklık, %65±4 bağıl nem) nem dengesine getirildikten sonra gerçekleştirilmiştir. Tüm ölçümler beş tekrarlı olarak yapılmıştır.

Kumaş numunelerinde gramaj testi TS 251’e göre yapılmıştır. Kopma mukavemeti ve uzaması testi ise TS EN ISO 13934-1: 2002 şerit metoduna göre yapılmıştır (Çeneler arası mesafe: 200mm, Hız: 100mm/dak, Ön gerilim:5N, 5 adet test örneği). Ölçümler atkı ve çözgü yönlerinde ayrı ayrı yapılmıştır. Ölçümlerde Titan marka mukavemettest cihazı kullanılmıştır.

Yırtılma mukavemetinde TS EN ISO 13937-4 metoduna göre ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sadece atkı yönünde ve çift yırtılmalı dil metodu ile gerçekleştirilebilmiştir. Öncelikle ölçümlerde sarkaç metodu kullanan Elmatear marka mukavemet cihazı kullanılmıştır. Ancak atkı yönü için en yüksek ağırlıkta yırtılma gerçekleşmemiştir. Çözgü yönünde ise yırtılma gerçekleşmeden atkı yönünde çenede yırtılma olduğundan ölçüm alınamamıştır. Bu nedenle tek dil ve çift dil metodlarının çalışılabilirliği Titan marka mukavemet cihazı ile ölçümler yapılmıştır. Tek dil metodunda, sarkaç metodundaki aynı durum kendisini tekrarlamıştır. Çift dil metodunda ise aynı şekilde çözgü yönünde yırtılma gerçekleşmeden atkı yönünde çenede yırtılma olduğundan ölçüm alınamamıştır. Fakat atkı yönünde ölçümler alınabilmiştir. Çalışmada sadece atkı ipliklerinin etkisi kontrol edildiğinden, bu verilerle yetinilmiştir.

Tablo 1. Kumaş Özellikleri

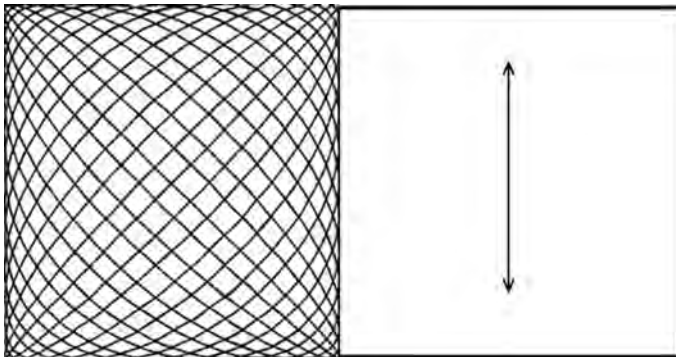
	StandartDenim	Şönil Denim
Çözgüİpliği	Ne13,55Ring Şantuk	Ne13,55 Ring Şantuk
Atkıİpliği	Ne 6,4 Ring Karde	Ne 5,9 Şönil (Ne30/1 Havİpliği + Ne 30/1 Kilitİplikler)
Tarak No	72	72
TarakEni (cm)	180	180
KumaşEni (cm)	160	160
ÇözgüSıklığı (tel/cm)	32	32
AtkıSıklığı (tel/cm)	15	14
ToplamÇözgü Tel Sayısı	5120+64(kenar)	5120+64 (kenar)
KumaşKonstruksiyonu	3/1 Z	3/1 Z

Tablo2. Kumaşların üretiminde kullanılan ipliklerin teknik özellikleri

İplik Tipi	Büküm		KopmaKuvveti		KopmaMukavemeti		KopmaUzaması	
	tpm	%CV	N	%CV	cN/tex	%CV	%	%CV
Ne 13,55 Ring Şantuk	651,98	2,19	8,01	8,49	18,58	8,49	5,95	7,22
Ne 6,4 Ring Karde	428,21	2,29	17,60	5,73	19,07	5,73	7,30	5,25
Ne 5,9 Şönil	1103,54	2,43	5,35	7,11	5,88	7,11	4,94	7,90

Kumaşların aşınma dayanımı ölçümleri TS EN ISO 12947-3 standardına göre "Martindale Aşınma Dayanımı Test Cihazı"nda 9kPa ağırlıklarla yapılmıştır. Denim kumaşta atkı iplikleri çoğunlukla arka yüze yerleştiğinden aşınma testleri hem ön yüz hem de arka yüzde yapılmıştır. Kumaşta oluşacak ilk kopuş standard denimde 40000 devirde gerçekleşmiştir. Bu nedenle kumaşların karşılaştırılmasında deney seti olarak 10000, 15000, 25000, 40000, 50000 ve 75000 devir sayılarındaki ağırlık kaybı esas alınmıştır. Ayrıca kumaşların ön denemelerdeki (40000), aşınma öncesi ve sonrası (75000) görüntüleri fotoğraflanmıştır.

Martindalemethodunda belirli bir yük altındaki dairesel bir deney parçası Lissajous deseni (Şekil 1) oluşturan öteleme hareketi ile aşındırılmaktadır. Birçok kumaşta çözgü yönünde aşınmaya karşı gösterilen direncin atkı yönünden farklı olduğu bilinmektedir. Aşındırma cihazında kullanılan sürtme hareketlerinin, yönlü etkileri elimine etmesi amacıyla Lissajous deseni kullanılmaktadır. Bu çalışmada her iki kumaş içinde çözgü sıklığı ve çözgü iplikleri aynı tutulduğundan ve atkı ipliklerinin etkileri karşılaştırıldığından dolayıLissajous hareketine ek olarak doğrusal hareket (Şekil 1) karşısındaki aşınmada incelenmiştir. Genellikle Martindalemethodunda doğrusal hareket çorapların aşınma dayanımlarını ölçmek için kullanılmaktadır. Numune tutucunun çapı 38 mm ve 12kPa yük kullanılmaktadır [7]. Ancak çalışmada doğrusal hareket standarttan farklı olarak diğer numunelerde olduğu gibi 60mm çaplı numune tutucu ve 9kPa yük kullanılarak testler yapılmıştır. Aşındırıcı yüzeylerin test boyunca özelliğini kaybetmemesi gerekmektedir. Bu nedenle 50000 devirde aşındırıcı kumaşlar, her iki harekette de değiştirilmiştir.



Şekil 1. Lissajous Deseni (solda) ve Doğrusal Hareket (sağda)

Elde edilen tüm ölçüm sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Veriler non-parametrik bağımsız örneklem T-testi olan Mann-Whitney U Test ile analiz edilmiştir. Bu teknik, aralıksız ölçülen iki bağımsız grup arasındaki farklılıkların testi için kullanılmaktadır. Bu test bağımsız örnekler için uygulanan t-testlerinin parametrik olmayan alternatifidir. Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin k=2 olan genişletme katsayısı ile çarpımı sonucunda %95 güvenilirlik seviyesi sağlanmaktadır. Ölçümlerde SPSS paket programı kullanılmıştır. Bunun yanı sıra aşınma dayanımı sonuçları hareket tipi, kumaş yönü ve devir sayılarının etkisini de görmek amacıyla çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) testine tâbi tutulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Standart ve şönil denim kumaşlara ait gramaj, kopma mukavemeti/uzaması ve yırtılma mukavemetinin verileri, ortalama sonuçları, varyasyon katsayıları ve aralarındaki farkı gösteren istatistiksel analizlerine ait önem seviyeleri Tablo 3'de verilmektedir.

Çalışmada farklı iplikler kullanılmış olsa da, diğer verilerin anlamlı olması için farklı sıklıklar ve farklı numaralarla aynı gramajı tutturmak amaçlanmıştır. Üretilen iki farklı kumaşın gramaj değerleri test edildiğinde aralarındaki farkın önemsiz bulunduğu ($p=0,116$) görülmektedir (Tablo3).

Çözgü yönünde yapılan kopma mukavemetleri sonuçları arasındaki fark da önemsiz ($p=0,76$) bulunmuştur. Her iki kumaşın çözgü ipliği aynı olduğu için bu beklenen bir sonuçtur. Atkı iplikleri arasındaki mukavemet farkı, çözgü yönündeki mukavemete yansımamıştır. Ancak atkı yönünde yapılan ölçümlerde iki kumaş arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ($p=0,009$).

Yaklaşık %149 oranında bir fark oluşmuştur. Tablo 2'de verilen iplik özelliklerine bakıldığında iki kumaşın atkı ipliklerinin kopma kuvvetleri arasındaki fark %228 civarında olduğu görülmektedir. Aradaki mukavemet farkı kumaşta bir miktar azalmaktadır. Ayrıca şönil kumaşın ortalama kopma mukavemeti değeri olan 492,814 N değeri, bu gramajdaki denim kumaşlar için ticari olarak kabul edilebilir bir değerdir [8].

Tablo 3. Mann-Whitney U testsonuçları, ortalamalar ve önem seviyeleri

Test Tipi	Adet	Standart Denim	Ortalama	% CV	Şönil Denim	Ortalama	% CV	Önem Seviyesi (p)	
Gramaj (gr/m ²)	1	351,67	349,74	0,55	349,78	352,03	0,47	0,116	
	2	350,30			352,07				
	3	349,65			353,30				
	4	346,50			353,92				
	5	350,30			351,09				
Kopma Mukavemeti (N)	Çözgüyönü	1	1512,94	4,16	1524,76	1583,02	3,15	0,76	
		2			1412,70				1610,33
		3			1581,87				1533,02
		4			1509,34				1621,52
		5			1515,24				1625,49
	Atkıyönü	1	1230,53	2,93	486,54	492,814	3,43	0,009*	
		2			1269,57				500,41
		3			1179,34				467,42
		4			1225,01				512,41
		5			1260,41				497,29
Kopma Uzaması (%)	Çözgüyönü	1	18,53	2,36	18,45	19,43	3,78	0,028*	
		2			18,34				20,32
		3			18,44				19,44
		4			18,93				19,93
		5			17,94				19,03
	Atkıyönü	1	15,66	5,81	15,95	15,88	5,37	0,834	
		2			15,87				16,31
		3			14,81				14,60
		4			14,60				16,89
		5			16,55				15,64
Yırtılma Mukavemeti (N)	Atkıyönü	1	136,18	1,88	34,73	33,632	3,08	0,009*	
		2			134,14				33,47
		3			140,41				32,43
		4			136,17				34,65
		5			136,02				32,88

Çözgü yönünde yapılan kopma uzaması sonuçları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p=0,028$). Atkı yönünde kopma uzaması açısından yapılan ölçümlerde ise, iki kumaş arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($p=0,834$). Aslında her iki kumaşta da aynı çözgü ipliği kullanıldığı ve atkı iplikleri arasında yaklaşık %48'lik bir kopma uzaması farkı olduğu için bu durum şaşırtıcıdır. Bu durumun çözgü ipliğinin şantuklu olması ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Çözgü ipliğinde bulunan şantuk bölgeleri, atkı ipliğindeki ring karde ipliğe göre şönil iplik yapısıyla daha fazla etkileşimde olması olasıdır. Bu nedenle şönil kullanılan denim kumaşlarda iplikler arasındaki temas alanı ve sürtünme etkisinin artmış olacağı düşüncesi ile kopma uzamasının artacağı ve bunun sonucu olarak da çözgü yönünde fark ortaya çıkarken atkı yönündeki farkın anlamsız olacağı değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Benzer durumla kopma mukavemetleri incelendiğinde de karşılaşılmaktadır. İki kumaşta kullanılan ipliklerin arasındaki mukavemet farkı, kumaş formunda atkı yönünde %78 kadar azalmıştır. Ancak çözgü yönünde her iki kumaş arasındaki fark, şönil ipliğin lehine 70 N kadar fazla olmasına rağmen, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p=0,76$).

Atkı yönünde yapılan yırtılma mukavemeti ölçümlerinde de kopma mukavemetine benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır. İki kumaş arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p=0,009$). İki kumaşın yırtılma mukavemeti arasında yaklaşık %400'lük bir farka ulaşılmıştır. Ancak şönil kumaşın ortalama yırtılma mukavemeti değeri olan 33,632 N değerinin, bu gramajdaki denim kumaşlar için ticari olarak kabul edilebilir bir değer olduğunu belirtmek gerekmektedir [8].

Çalışmada üretilen kumaşların ön ve arka yüzlerine uygulanan Lissajous ve Doğrusal hareketler sonunda gösterdikleri aşınma davranışları, ortalama yüzde kayıpları üzerinden değerler ve her bir devirdeki iki kumaş arasındaki farkın önem seviyesini gösteren Mann-Whitney U testi sonuçları Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5’de verilmektedir. Tablo 4’de ise çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) testi sonucunda hareket tipi, kumaş yönü ve devir sayılarının önem seviyeleri özetlenmiştir. MANOVA testinde R kare değeri ($R^2 = 0,981$) ve ayarlanmış R Kare (Adjusted $R^2 = 0,977$) değerlerinin de gayet sağlıklı olduğu görülmektedir. Ayrıca Tablo 5’de aşınma testine tabi tutulmadan önceki kumaş görüntüleri, ilk kopuşun olduğu 40000 devirdeki görüntüler ve aşınmanın tamamlandığı 75000 devirdeki görüntülere yer verilmektedir.

Tablo 4’ göre aşınma testleri sonuçları bir bütün olarak incelendiğinde devir sayısı ve hareket tipinin her iki kumaş tipinde de etkili olduğu görülmüştür. Kumaş yönünün ise şönül denimde etkili olmasına rağmen, standart denimde fark oluşturmadığı görülmektedir. Bu durumun iplik numaraları ve sıklıkla ilişkili olduğu düşü-

nülmektedir. Her ne kadar kumaş arka yüzünde atıklar, ön yüzünde de çözgü iplikleri baskın olsa da, kumaşlar dengeli olarak seçilmiştir. Çözgü iplik numaralarını atkıya göre ince fakat çözgü sıklığı fazla; aynı şekilde atkı iplik numarası çözgüye göre kalın ama sıklığı daha az olarak alınmıştır. Dengeli yapı ve her iki kumaşın %100 pamuk olması arada fark oluşmasını engellemiştir. Şönül iplikte ise kendine özgü yapısından dolayı kumaş yönüne bağlı olarak aşınmalar da farklılık göstermiştir. Devirin dâhil olduğu tüm birlikte etkilerde fark oluşmuştur. Kumaş yönü ve hareketin birlikte etkisinde ise şönül kumaş için fark oluşmaz iken, standart denim için fark anlamlıdır. Şekil 2, 3, 4 ve 5’de görüleceği üzere şönül kumaşın kumaş yüzeyi ve hareket yönünden etkilendiği görülmektedir. Ancak bunun farklı şekillerde olması kumaş yüzeyi ve hareket yönünün birlikte düşünülmesinde aradaki farkın önemsiz olmasına neden olmaktadır. Ayrıca burada doğrusal hareketteki yüzde kayıp miktarlarının Lissajous hareketine göre daha az olması nedeniyle, kumaş yüzeyi ve hareket yönünün birlikte etkisinin devir sayısından bağımsız düşünülmesi gerektiğini göstermektedir.

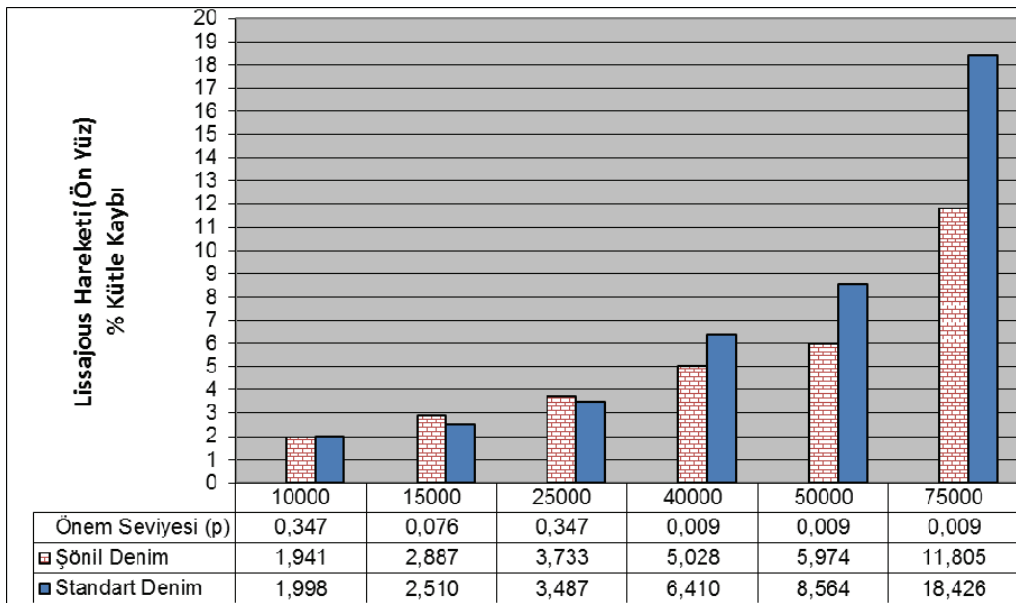
Tablo 4. Çok değişkenli varyans analiz (MANOVA) sonuçları

Kaynak	Bağımlı Değişken	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Seviyesi (p)
Geçerli Model	şönül	1252,917(a)	23	54,475	216,939	,000*
	standart	1994,703(a)	23	86,726	220,227	,000*
Sabit	şönül	2854,592	1	2854,592	11368,065	,000*
	standart	2572,881	1	2572,881	6533,400	,000*
Devir	şönül	882,089	5	176,418	702,562	,000*
	standart	979,567	5	195,913	497,489	,000*
Kumaş yönü	şönül	86,276	1	86,276	343,582	,000*
	standart	,031	1	,031	,080	,778
Hareket	şönül	150,873	1	150,873	600,832	,000*
	standart	516,638	1	516,638	1311,916	,000*
Devir X Kumaş Yönü	şönül	52,976	5	10,595	42,194	,000*
	standart	29,502	5	5,900	14,983	,000*
Devir X Hareket	şönül	65,923	5	13,185	52,506	,000*
	standart	447,524	5	89,505	227,282	,000*
Kumaş yönü X Hareket	şönül	,717	1	,717	2,855	,094
	standart	3,783	1	3,783	9,607	,003*
Devir X Kumaş yönü X Hareket	şönül	14,063	5	2,813	11,201	,000*
	standart	17,658	5	3,532	8,968	,000*
Hata	şönül	24,106	96	,251		
	standart	37,805	96	,394		
Toplam	şönül	4131,614	120			
	standart	4605,390	120			
Düzeltilmiş Toplam	şönül	1277,023	119			
	standart	2032,509	119			

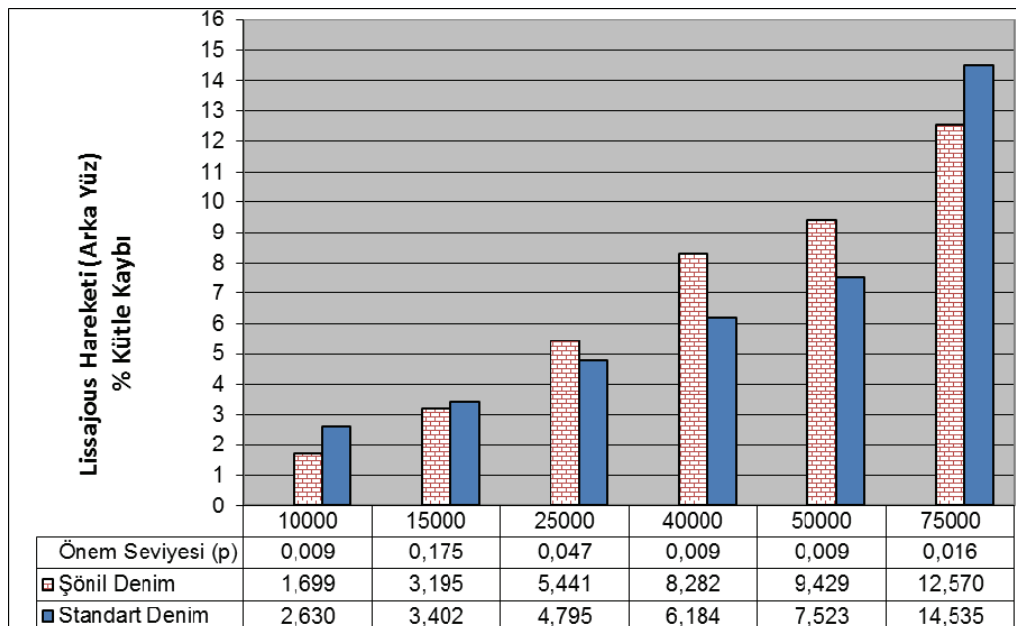
(a) ($R^2 = 0,981$) (Düzeltilmiş $R^2 = 0,977$)

Şekil 2 tekrar incelendiğinde, 25000 aşınma devrine kadar iki kumaş arasında aşınma açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. 40000 devir ve sonrasında standart denim daha fazla aşındığı görülmektedir. Özellikle de 50000 devirden sonra standart kumaşlarda ani kütle kayıpları olmuştur. Tablo 5’de verilen 75000 devir sonrası görüntülerde de standart kumaşın tamamen aşınmasına rağmen, şönil kumaşın halen daha kullanılabilir durumda olduğu görülmektedir ve sayısal sonuçlarla da bu durum desteklenmektedir.

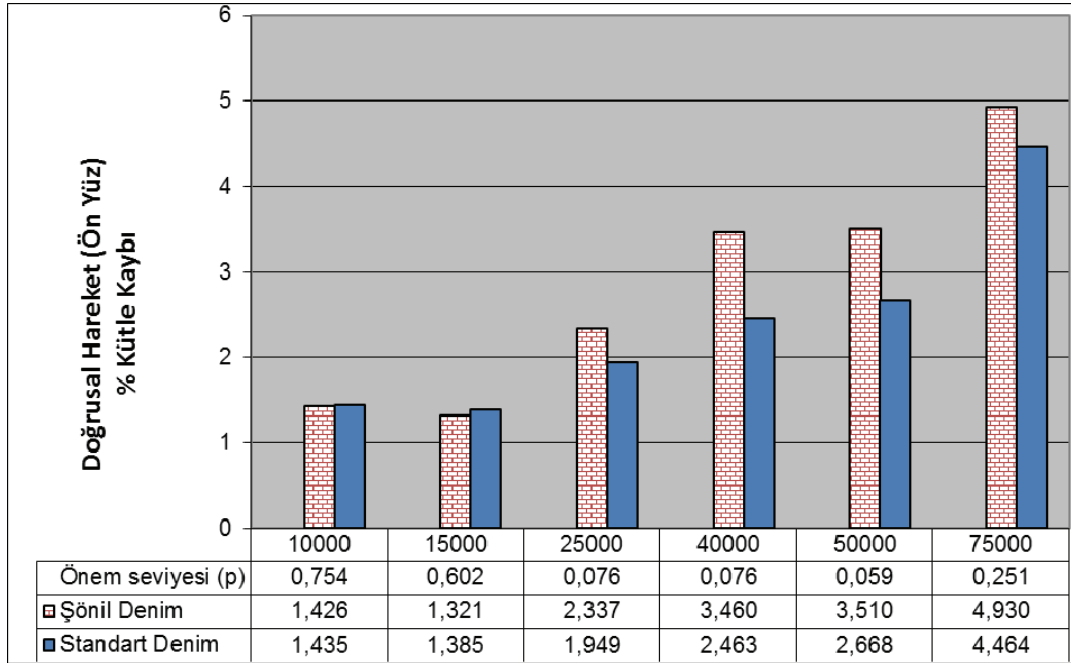
Şekil 3’de ise arka yüze uygulanan Lissajous hareketi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre şönil ipliği içeren kumaşların 50000 devire kadar standart kumaştan daha fazla aşınma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin arka yüzde havlı yapıdaki şönil ipliklerin daha baskın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak 50000 devirden sonra standart kumaşta ani kütle kayıpları yaşanmıştır. Tablo 5’de 75000 devir sonrası kumaş görüntülerinden de görüleceği üzere, şönil kumaşta ilk iplik kopuşları yeni başlamıştır. Ayrıca denim sık yapısından dolayı havlarda önemli kayıplar olsa da kumaş görüntüsü bozulmamaktadır.



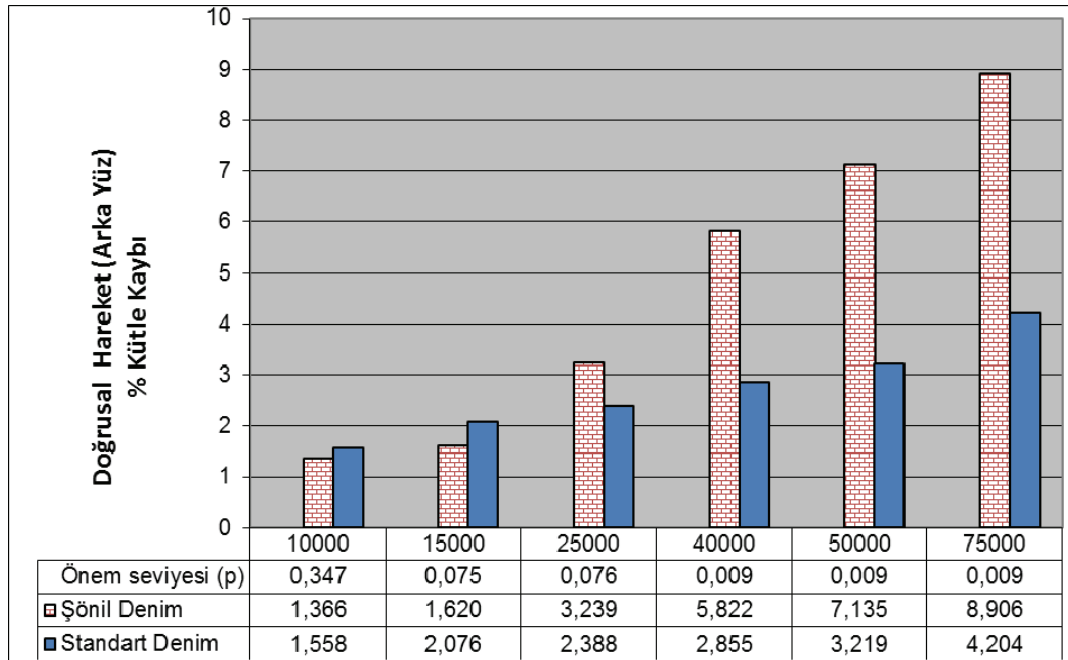
Şekil 2. Kumaş ön yüzlerine uygulanan Lissajous hareketi ortalama ve önem seviyeleri



Şekil 3. Kumaş arka yüzlerine uygulanan Lissajous hareketi ortalamaları ve önem seviyeleri



Şekil 4. Kumaş önyüzlerine uygulanan doğrusal hareket ortalamaları ve önem seviyeleri






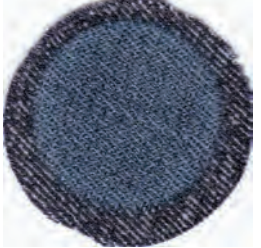
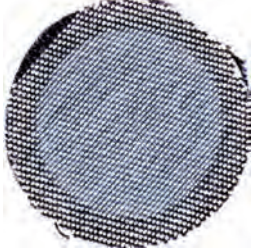
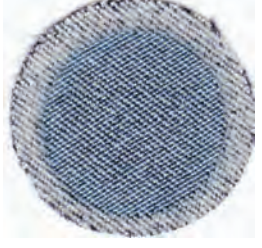


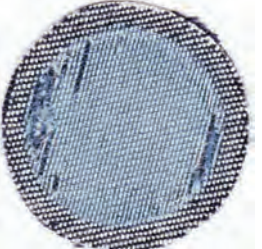



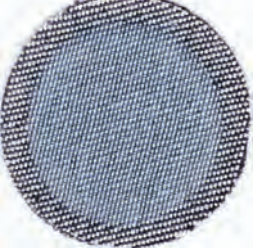
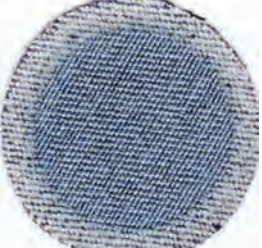


Şekil 5. Kumaş arka yüzlerine uygulanan doğrusal hareket ortalamaları ve önem seviyeleri

Kumaş yüzlerine uygulanan doğrusal harekette ise lissajous hareketinden farklı sonuçlarla karşılaşılmıştır. Öncelikle doğrusal harekette her iki kumaşta da daha az kütle kaybı olmuştur. Şekil 4 ve Şekil 5'deki sonuçlar birlikte incelendiğinde şönil ipliklerin doğrusal harekete karşı daha hassas olduğu görülmektedir. Her iki yönde de doğrusal harekette şönil kumaşlar daha fazla aşınma

göstermiştir. Ancak çözgü ipliklerinin baskın olduğu ön yüzde tüm devirler için istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmaz iken, atkı ipliklerinin baskın olduğu arka yüzde 25000 devirden sonra farklar anlamlı olmuştur. Doğrusal hareket 75000 devir sonrasında her iki kumaşın her iki yüzünde de kullanımı etkileyecek, kumaş görüntüsü bozacak bir aşınmaya neden olmamıştır.

Tablo5. Kumaşların aşınmadan önceki ve sonraki görüntüleri

	Standart Denim ÖnYüz	Şönil Denim ÖnYüz	Standart Denim ArkaYüz	Şönil Denim ArkaYüz
Ana Numune				
Ön Denemeler (40000)				
Lissajous Hare- keti (75000)				
Doğrusal Hare- ket (75000)				

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şönil iplik ve kumaşlardaki aşınma problemi çok iyi bilinen bir gerçektir. Bu genel bilginin aksine, çalışmayı tetikleyen fikir; denim kumaş gibi nispeten ağır ve yüksek sıklıkta çalışılan bir kumaşta, şönil ipliğinin dokumada kullanılabilir bir mukavemette üretildiği takdirde kumaş formunda hem aşınma açısından problem oluşturmayacağı hem de bu şekilde şönil ipliğin havlı yapısının denim kumaşların özelliklerini geliştireceği şeklinde olmuştur. Çalışma sonuçları ve istatistiksel veriler bir bütün olarak göz önünde bulundurulduğunda da, şönil ipliklerinin denim sektöründe kullanımının mümkün olabileceği tespit edilmiştir. Şönil ipliklerin sıklığı fazla denim kumaş yapısında, daha az aşınma gösterdiği görülmüştür. Ancak bu durum kumaş yönü ve

hareket yönüne bağlı olarak değişebilmektedir. Ayrıca şönil denim yüzeyinde aşınma sırasında oluşan kayıplar, kumaş görüntüsünü bozmamaktadır. Çalışmayı sınırlayan ana faktör ise, denim dokuması için gerekli şönil iplik mukavemetini yakalamaktır. Bu nedenle deneysel tetkiklerimiz sonucu daha sonraki araştırmacılara, farklı hammaddelerle şönil iplikler ve farklı denim konstrüksiyonları kullanmaları tavsiyelerinde bulunabiliriz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütme sürecinde işbirliği içerisinde olduğumuz BOSSA T.A.Ş. Denim İşletmeleri Ar-Ge Merkezi yönetici ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. İlhan, İ., Babaarslan, O. ve Duru Baykal, P., (2007), *Şönil İplik Teknolojisi ve İplik Özellikleri Üzerine Bir Çalışma*, Tekstil ve Mühendis, 14(66): 1-14.
2. Gürsoy, A.T., (2010), *Giyim Kültürü ve Moda- Mesleki Bilgiler*, Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası, 704s.
3. Ceven, E.K.,(2007). *Şenil İplik Özelliklerini Etkileyen Parametreler Üzerine Bir Çalışma*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, 218s.
4. Ulku, S., Ortlek, H.G. and Omeroglu, S.,(2003),*The Effect of Chenille Yarn Properties on the Abrasion Resistance of Upholstery Fabrics*, Fibres&Textiles in Eastern Europe, 11(3): 38-41.
5. Babaarslan, O. and İlhan, İ.,(2005),*An Experimental Study On the Effect of Pile Length On the Abrasion Resistance Of Chenille Fabric*, Journal of Textile Institute, 96(3): 193-197
6. Tekoglu, O. and Kavusturan, Y.,(2011), *Abrasion Resistance and Tensile Strength of Chenille and Macoroni Upholstery Fabrics*, TekstilveKonfeksiyon, 4:336-342.
7. Ozdil, N., Ozelik Kayseri, G. and SupurenMenguc, G., (2012). *Analysis of Abrasion Characteristics in Textiles*, Abrasion Resistance of Materials, DrMarcinAdamiak (Ed.), ISBN: 978-953-51-0300-4
8. Acar, A.,(2005), *Denim Kumaş Hatalarının Optimizasyonuna Yönelik Çözüm Önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, 105s.
9. İlhan, İ. and Babaarslan, O., (2007). *A theoretical Approach to Pile Yarn-Shedding Mechanism of Chenille Yarn*, Journal of Textile Institute, 98(1): 23-30.